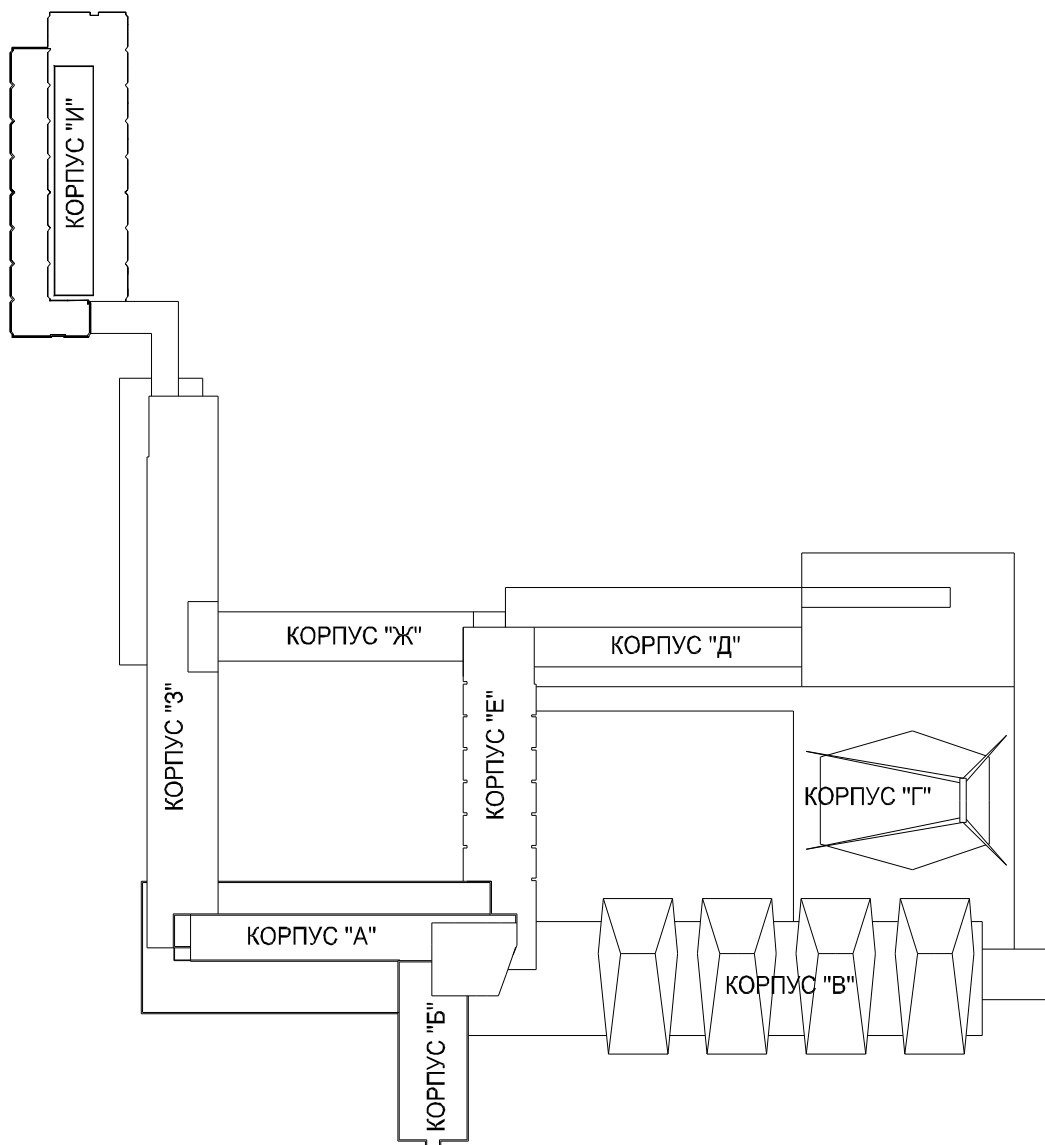


СЪДЪРЖАНИЕ

1. Общо описание на обекта	стр. 3
2. Мерки за повишаване енергийната ефективност на сградата	стр. 4
2.1. Соларни термални инсталации	стр. 4
2.2. Соларни фотоволтаични инсталации.	стр. 5
3. Описание на строителните конструкции.	стр. 6
3.1.Описание на конструкцията за закрепване на соларните термални модули.	стр. 6
3.2.Описание на конструкцията за закрепване на соларните фотоволтаични модули	стр. 7
4. Конструктивни особености на съществуващите сгради	стр. 8
5. Използвани Нормативни документи – Стандарти и Кодове	стр. 9
6. Използвани строителни материали	стр. 10
7. Количествени сметки	
7.1. Количествени сметки за соларните термални инсталации	стр. 11
7.2. Количествена сметка за соларните фотоволтаични инсталации	стр. 13

1. Общо описание на обекта

Обектът представлява съвкупност от взаимно свързани сгради с различна етажност. Те са проектирани и изградени поетапно в периода 1975г. до 1984г.



- Корпус "А" е седеметажен, част от него разположен върху неотопляем сутерен, другата част - върху отопляем.
- Корпус "Б" е четириетажен, също разположен частично върху неотопляем сутерен и частично върху отопляем.
- Корпус "В" е триетажен, върху отопляем сутерен.

- Корпус "Г" е едноетажен, като част от него е разположена директно върху земята, а останалата част върху неотопляем сутерен.
- Корпус "Д" е четириетажен с отопляем сутерен и малка част директно върху земя.
- Корпус "Е" е четириетажен с отопляем сутерен.
- Корпус "Ж" е триетажен върху неотопляем сутерен.
- Корпус "И" е шестетажен, разположен върху неотопляем сутерен. Подът на част от сградата граничи директно с външен въздух.

Данните за сградите на УНСС-учебен корпус-гр. София и покривите им са взети от Доклада „Обследване за енергийна ефективност” на „СИ ЕНД БИ ЕНЕРДЖИКОНСУЛТ” ЕООД от 07.03.2016.

Покривите на сградите са плоски, като тези на корпуси „В” и „Г” са без въздушна междина – тип „топъл” покрив, а на останалите корпуси – с подпокривно пространство тип „студен”.

За неизползваемите „студени” покриви са предвидени топлоизолация EPS, с армирана циментова замазка и два пласта хидроизолация, а за „топлите” -100мм топлоизолация минерална вата с пародренажно фолио.

2. Мерки за повишаване на енергийната ефективност на сградата

2.1. Соларни термални инсталации:

Сградите на УНСС са присъединени към топлоснабдителната мрежа на гр. София, експлоатирана от "Топлофикация София" ЕАД. На обекта са инсталирани общо четири броя абонатни станции:

- "Гараж"- се намира в сутерена на корпус "Б" и захранва с топлинна енергия за отопление и топла вода корпуси "А", "Б" и "Е".
- "Максима"- е монтирана в сутерена на корпус "Г" и захранва с топлинна енергия корпуси "В", "Г" и "Д".
- "Стара библиотека"- се намира в сутерена на корпус "Ж" и захранва с топлинна енергия корпуси "З" и "Ж".
- "Нов корпус"- тази абонатна станция захранва с топлинна енергия корпус "И" и се намира в сутерена на този корпус

Всичките станции са автоматизирани и са в добро експлоатационно състояние.

Проектираните енергоспестяващи мерки са насочени към използването на възобновяеми енергийни източници (слънчева енергия), за задоволяване на част от нуждите на битовото горещо водоснабдяване на "Университет за национално и световно стопанство"- гр. София. При разработване на проектните решения са взети предвид възможностите за максимален добив на енергия от възобновяеми енергийни източници, съобразени с реалната консумация на обект. Целта е реализация на максимална икономия на енергия, получавана от конвенционални източници.

В проекта се предвижда към три от абонатните станции да се изградят соларни инсталации, за подгряване на битово горещо водоснадяване. Соларна инсталация не се предвижда единствено за абонатна станция "Стара библиотека", поради ниската консумация на топла вода в нея.

2.1.1. Абонатна станция "Гараж"

За минимизиране използването на топлинна енергия, получавана от конвенционални източници, се предвижда изграждане на соларно поле към тази абонатна станция. Това поле ще се състои от 36 бр. соларни термални модули, разположени в две редици по 10 бр. и две редици по 8 бр. колектори. Соларните модули ще се разположат върху плоския покрив на корпус "А" и ще се ориентират в южна посока.

2.1.2. Абонатна станция "Максима"

Това поле ще се състои от 20бр. соларни термални модули, разположени в две редици по 10бр. колектори. Соларните колектори ще се разположат върху плоския покрив на корпус "Г" и ще се ориентират в южна посока.

2.1.3. Абонатна станция "Нов корпус"

За минимизиране използването на топлинна енергия, получавана от конвенционални източници и тук се предвижда изграждане на соларно поле. Съобразно нуждите на този корпус, полето ще има 8 бр. соларни термални модули, разположени в две редици по 4бр. върху плоския покрив на корпус "И" и ориентирани също в южна посока.

Всички соларни термални модули са с подвижни параболични рефлектори и автоматична слънцеследяща система. Такъв тип соларни елементи гарантират максимален добив на слънчева енергия, включително и в дни със слабо изразена слънчева активност. За гарантиран целогодишен добив на възобновяема енергия, панелите ще се монтират под ъгъл 35^0 спрямо хоризонта.

Действието на системите ще е абсолютно автоматизирано, което ще осигури възможност за максимално оползотворяване на соларния потенциал.

Така реализираните енергоспестяващи мерки ще доведат до максимално целогодишно използване на възобновяема енергия за нуждите на учебното заведение.

2.2. Локална фотоволтаична централа:

Фотоволтаичната електрическа централа е разположена на покривите на Корпуси Г", „Д", „Е", „Ж" и „З" „УНСС" – гр. София.

Общият брой на соларните фотоволтаични модули е 1570, с номинална мощност 255Wp. Типът им ще бъде определен при следващата фаза на проектиране. Те ще бъдат свързани в 50 стринга по 32 модула.

Общата инсталирана мощност на централата е 400kWp. Тя ще бъде присъединена към разпределителна уредба Ниско Напрежение при обекта. Енергията добивана от централата ще се използва за собствени нужди на „УНСС" – гр. София.

3. Описание на строителната конструкция:

3.1. Описание на конструкцията за закрепване на соларните термални модули.

Строителните конструкции на фаза Идеен Проект са разработени в съответствие с изискванията на клиента „УНСС“ – гр. София и по задание на част ОВК на същия проект.

Соларните полета предвидени за горните енергоспестяващи мероприятия се изграждат на покривите на съществуващите сгради корпус "А", корпус "Г" и корпус "И". Тези покриви са плоски със стоманобетонови плочи, според Доклада „Обследване за енергийна ефективност“ на „СИ ЕНД БИ ЕНЕРДЖИКОНСУЛТ“ ЕООД от 07.03.2016. Корпус "А" и корпус "И" са с неизползваемите „студени“ покриви, а корпус "Г" – с „топъл“ покрив.

Стоманената опорната конструкция предвидена в този проект е предназначена да носи два модула разположени на 150мм един до друг и наклонени спрямо хоризонта на ъгъл от 35°. Тя е пространствена рамка с колонки от кутиеобразен профил. Колонките са свързани с надлъжни хоризонтални греди две по две на различни нива, а перпендикулярно върху тях по наклона са заварени също кутиеобразни профили, на които лягат соларните термални модули. Размерите на всеки модул са 2005мм/1005мм/117мм и той се закрепва към стоманените профили с болтове М8. Стоманената опорна конструкция (SUPP1) се изработва предварително в заводски условия. Анतिकорозионната защита (също заводска) включва за всички стоманени елементи почистване от ръжда, мазни петна, прах и влага според ISO 8501. След това трябва да бъдат положени два пласта епоксиден грунд и два пласта епоксиден емайллак.

Доставените на обекта готови опори за соларните модули се монтират на покривите в групи – соларни полета, според заданието на Проекта част ОВК с помощта на анкерни шпилки Хилти тип HIT-Z, с инжекционна система HIT-NU 200-A, бързо втвърдяваща анкерна смола, изключително надеждна за напукан стар бетон. Анкерването се изпълнява в стоманобетонната покривна плоча, като за целта задължително се извършват следните строителни работи:

- Отстраняване на хидроизолацията на покрива в местата на колонките.
- Разбиване на циментовата замазка внимателно, за да не се предизвикат пукнатини в плочата под нея.
- Отстраняване на топлоизолацията на покрива в местата на колонките (за покривите без подпокривно пространство)
- Пробиване на отвори за анкерните шпилки.
- Почистване на получените отвори от прах и парчета бетон.
- Монтаж на стоманената конструкция с анкерните шпилки
- Бетониране на колонките до ниво 250мм над покривната плоча
- Възстановяване на топлоизолацията в местата на колонките (за покривите без подпокривно пространство).
- Възстановяване на хидроизолацията в местата на колонките.

- Монтаж на слънчевите модули.

При абсолютно всички строително монтажни работи трябва да се вземат мерки за запазване целостта на хидроизолацията. Там, където тя е компрометирана в хода на изграждането на инсталацията, трябва внимателно да бъде възстановена.

За абонатна станция "Гараж" са предвидени 36 броя соларни модули, монтирани на 18 опори тип SUPP1. За абонатна станция "Максима" са предвидени 20 броя соларни модули, монтирани на 10 опори тип SUPP1 и за "Нов корпус" – 8 броя соларни модули, монтирани на 4 опори тип SUPP1.

Стоманената конструкция трябва да се изработи по Работна фаза на този Проект.

3.2. Описание на конструкцията за закрепване на соларните фотоволтаични модули.

Строителните конструкции за монтаж на фотоволтаичните модули на фаза Идеен Проект са разработени в съответствие с изискванията на клиента „УНСС“– гр. София и по задание на част „Електро“ на същия проект.

Ориентировъчно са приети панели с размери 1160мм /1600мм. Опорната конструкция предвидена за тях в този проект е предназначена да носи двадесет фотоволтаични модула разположени в два реда на 50мм един до друг и наклонени спрямо хоризонта на 30°. Тя е конструирана с унифицирани елементи от каталога на Hilti и на фаза работен проект ще бъде прецизирана за необходимия брой фетоволтаични панели за всеки корпус според проекта част „Ел“.

Доставените на обекта елементи Hilti се сглобяват с скрепителни материали също от каталозите на Hilti и се монтират на покривите в групи – соларни полета, според заданието на Проекта част Ел. с помощта на анкерни шпилки Хилти тип НІТ-Z, с инжекционна система НІТ-НУ 200-А, аналогично на закрепването на соларните термални модули. Анкерването се изпълнява в стоманобетонната покривна плоча, като за целта задължително се извършват същите строителни работи, както при термалните полета, а именно:

- Отстраняване на хидроизолацията на покрива в местата на колонките.
- Разбиване на циментовата замазка внимателно, за да не се предизвикат пукнатини в плочата под нея.
- Отстраняване на топлоизолацията на покрива в местата на колонките (за покривите без подпокривно пространство)
- Пробиване на отвори за анкерните шпилки.
- Почистване на получените овори от прах и парчета бетон.
- Монтаж на стоманената конструкция с анкерните шпилки
- Бетониране на колонките до ниво 250мм над покривната плоча
- Възстановяване на топлоизолацията в местата на колонките (за покривите без подпокривно пространство).
- Възстановяване на хидроизолацията в местата на колонките.

- Монтаж на слънчевите модули.

При абсолютно всички строително монтажни работи трябва да се вземат мерки за запазване целостта на хидроизолацията. Там, където тя е компрометирана в хода на изграждането на инсталацията, трябва внимателно да бъде възстановена.

За всичките 1570 броя модули на локалната фотоволтаична централа са специфицирани 79 опори тип SUPP3, с по 20 броя панели на всяка.

Стоманената конструкция трябва да се изработи по Работна фаза на този Проект.

4. Конструктивни особености на съществуващите сгради.

За сградите на УНСС – гр. София не разполагаме с Технически Паспорт – няма такъв или ни е предоставен. Всички сгради на площадката са проектирани и въведени в експлоатация преди 1984. Това означава, че нито една от тях не отговаря на изискванията на последната нормативна уредба в България, а именно:

„Наредба No РД-02-20-2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони” от 27 януари 2012

„Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции”. 01.03.87г

Наредба No04/3 за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и за въздействията върху тях” от 21 юли 2004.

Обследването на конструкциите на сградите и оценката на тяхната годност не е предмет на този проект. В момента сградите се ползват в режима на чл.5 и чл.6 от Наредба No РД-02-20-2 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони в сила от 27.01.2012г. Следва да не се допуска каквато и да било намеса в конструктивните елементи на сградата и на конструкцията като цяло.

След 6 януари 2014 г. у нас е в сила Еврокод за проектирането и изграждането **на нови строежи**, които се възлагат при условията и по реда на Закона за обществените поръчки с „Наредба No РД-02-20-19 за проектиране на строителните конструкции на строежите чрез прилагане на Европейската система за проектиране на строителни конструкции” в сила от 06.01.2012 г.

За реконструкция, основно обновяване, основен ремонт или преустройство на съществуващи строежи, са в сила чл.1 ал.(3) и чл.1а на същата тази Наредба NoРД-02-20-19.

Във връзка с това проектирането по част СК на новите соларни инсталации на покривите на фаза Технически и Работен Проект трябва задължително да се включи следното:

- Внимателно подбиране на най-благоприятното местоположение на соларните полета на покривите на различните сгради с оглед минимално претоварване на конструкциите.
- Оразмеряване на стоманената опорна конструкция за собствено тегло, вятър, полезен товар от модулите.
- Оптимизиране на сеченията на конструктивните елементи, така, че да позволяват конструирането на заваръчните съединения при минимално възможни размери и тегла на съединяваните елементи.

- Да се издирят чертежи на съществуващите покриви от Проектите на сградите или ако не се намерят такива, да се извърши подробно заснемане.
- Да се направи оценка на новите товари спрямо онези, за които е оразмерена конструкцията на ниво покрив
- Да се направи оценка на направените нови отвори в конструкциите.
- Извършеното обследване на конструкцията да се представи като доклад (становище) за оценка на съответствие на техническите характеристики на строежа с изискванията на нормативните актове към момента на въвеждане в експлоатация, както и сизмичната осигуреност към момента на обследването.

Трябва да подчертаем още, че според Доклада „Обследване за енергийна ефективност” са предвидени топлоизолации по стени, подове и покриви, заедно с циментови замазки, нови дограми и други енергоспестяващи мерки, без да е представено конструктивно становище дали констрикции са в състояние да понесат тези товари. Този въпрос е оставен за решаване в бъдещите проекти за изпълнението на енергоефективните дейности.

5. Нормативни документи – Стандарти и Кодове.

- Наредба №2/2004 от 22.03.2004г., за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строително монтажни работи;
- Наредба №4/2001 (ДВ бр.51/2001) на МРРБ за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;
- Наредба 8121з-647/01.10.2014г. за правилата и нормите за пожарна безопасност на обектите в експлоатация;
- Закон за устройство на територията (ЗУТ) от 31.03.2001г. и всички негови изменения – вкл. от 22.12.2015;
- БДС EN 1990:2002/A1:2006/NA Еврокод: Основи на проектирането на строителни конструкции. Изменение A1. Национално приложение. БДС EN 1990/NA:2011
- EN 1991-1-1:2004 Еврокод 1 "Въздействия върху строителните конструкции".

БДС EN 1990:2003/NA Еврокод: Основи на проектирането на строителни конструкции. Национално приложение.

БДС EN 1991-1-1:2004/NA Еврокод 1: Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради. Национално приложение. БДС EN 1991-1-1:2011/NA

- EN 1991-1-4:2005 Еврокод 1 "Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Въздействия от вятър".

EN 1991-1-4:2005/NA Еврокод 1 "Въздействия върху строителните конструкции. Част 1-4: Основни въздействия. Въздействия от вятър".

- EN 1993 Еврокод 3 "Проектиране на стоманени конструкции".

БДС EN 1993-1-1:2005/NA Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-1: Основни правила и правила за сгради. Национално приложение.

БДС EN 1993-1-5:2007/NA Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-5: Равнинни пълностенни конструкции. Национално приложение.

БДС EN 1993-1-7:2007/NA Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-4: Пълностенни конструкции, натоварени извън равнината им. Национално приложение.

БДС EN 1993-1-8:2005/NA Еврокод 3: Проектиране на стоманени конструкции. Част 1-8: Проектиране на възли. Национално приложение.

6. Използвани строителни материали

За изработване на конструкцията се използват следните материали:

- Стомана за конструкцията S235JR по EN10025-1:2005/NA2013
- Електроди тип E 423 по БДС EN ISO 2560/2010
- Кутиеобразни профили QRO 60.4, QRO 40.2.5 и PRO60.40.3 по EN 10219-2
- Листова стомана по БДС EN 10029:2011.
- Hilti HIT-HY 200-A с анкерни шпилки HIT-Z
- Болтове клас 8.8 по DIN 931
- Бетон клас C16/20.
- Анкерването на стоманените конструкции в стените е изпълнено с дюбели тип Hilti HIT-HY 200-A с анкерни шпилки HIT-Z. Използвана е тази сертифицирана система на Hilti, защото тя е предназначена за анкерване в стар напукан бетон, при това с неизвестен клас.
- Антикорозионна защита - за всички стоманени елементи е предвидено почистване от ръжда, мазни петна, прах и влага според ISO 8501. След това трябва да бъдат положени два пласта епоксиден грунд и два пласта епоксиден емайллак.

7. Количествени сметки

7.1. Количествени сметки за соларните термални инсталации

№	Вид СМР	Мярка	Колич.
1	2	3	4
Абонатна станция "Гараж" - 36бр. соларни термални модули			
1	Изрязване на хидроизолация с размери около 30/30см	м ²	6,48
2	Пробиване на отвори в бетон за наклон - ръчно с чук и шило около 25/25см, с дълбочина около средно10 см.	м ³	0,45
3	Изнасяне на отпадъци бетон и изолация	м ³	0,72
4	Пробиване на отвори в бетон - Ф10 дълбочина 80мм	бр.	288
5	Доставка на анкери - Hilti HIT-HY 200-A с анкерни шпилки HITZ арт.No002018365	бр.	288
6	Доставка на стоманена рамкова конструкция S235J0,	т	1,44
7	Монтаж на същата посредством дюбели на височина до 15м	т	1,44
8	Антикорозионна защита на стоманена конструкция по рецепта	м ²	45
9	Направа на кофраж за фундаментни блокчета	м ²	2,70
10	Полагане на бетон C16/20 за фундаменти блокчета на кота покрив	м ³	0,90
11	Доставка на бетон	м ³	0,90
12	Доставка и монтаж на хидроизолация за фундаментите	м ²	36,00
13	Непредвидени разходи	%	10
14	Изготвяне на проект част СК в работна фаза (вкл.КМД)	бр.	1

Абонатна станция "Максима" - 20бр. соларни термални модули			
1	Изрязване на хидроизолация с размери около 30/30см	м ²	3,60
2	Пробиване на отвори в бетон за наклон - ръчно с чук и шило около 25/25см, с дълбочина около средно10 см.	м ³	0,250
3	Изнасяне на отпадъци бетон и изолация	м ³	0
4	Пробиване на отвори в бетон - Ф10 дълбочина 80мм	бр.	160
5	Доставка на анкери - Hilti HIT-HY 200-A с анкерни шпилки HITZ арт.No002018365	бр.	160
6	Доставка на стоманена рамкова конструкция S235J0,	т	0,80
7	Монтаж на същата посредством дюбели на височина до 15м	т	0,80
8	Антикорозионна защита на стоманена конструкция по рецепта	м ²	25,00
9	Направа на кофраж за фундаментни блокчета	м ²	1,500
10	Полагане на бетон C16/20 за фундаменти блокчета на кота покрив	м ³	0,50
11	Доставка на бетон	м ³	0,50
12	Доставка и монтаж на хидроизолация в два пласта за фундаментите	м ²	20,00
13	Непредвидени разходи	%	10
14	Изготвяне на проект част СК в работна фаза (вкл.КМД)	бр.	1

Абонатна станция "Нов Корпус" - 8 бр. соларни термални модули			
1	Изрязване на хидроизолация с размери около 30/30см	м ²	1,44
2	Пробиване на отвори в бетон за наклон - ръчно с чук и шило около 25/25см, с дълбочина около средно10 см.	м ³	0,100
3	Изнасяне на отпадъци бетон и изолация	м ³	0
4	Пробиване на отвори в бетон - Ф10 дълбочина 80мм	бр.	64
5	Доставка на анкери - Hilti HIT-HY 200-A с анкерни шпилки HITZ арт.№002018365	бр.	64
6	Доставка на стоманена рамкова конструкция S235J0,	т	0,32
7	Монтаж на същата посредством дюбели на височина до 15м	т	0,32
8	Антикорозионна защита на стоманена конструкция по рецепта	м ²	10,00
9	Направа на кофраж за фундаментни блокчета	м ²	0,600
10	Полагане на бетон С16/20 за фундаменти блокчета на кота покрив	м ³	0,20
11	Доставка на бетон	м ³	0,20
12	Доставка и монтаж на хидроизолация в два пласта за фундаменти	м ²	8,00
13	Непредвидени разходи	%	10
14	Изготвяне на проект част СК в работна фаза (вкл.КМД)	бр.	1

7.2. Количествена сметка за соларните фотоволтаични инсталации

№	Вид СМР	Мярка	Колич.
1	2	3	4
Конструкция тип Hilti за 1570 бр. соларни фотоволтаични модули			
1	Колонка - шина MQ-72	м	427,23
2	Колонка - шина MQ-72	м	1042,80
3	Пета MQR 21-72	бр.	1264
4	Връзка "копче" MQN	бр.	2528
5	Доставка на анкери - Hilti HIT-HY 200-A с анкерни шпилки HITZ M8x100 арт.No002018365	бр.	2528
6	Напречна шина MQ-72	м	1592,64
7	Шарнирна пета MSP-MQ-HC	бр.	1264
8	Връзка "копче" MQN	бр.	2528
9	Гайка MQM-M10	бр.	2528
10	Болт M10x25	бр.	2528
11	Шайба A 10.5	бр.	5056
12	Монтажна шайба MQZ-U	бр.	2528
13	Надлъжна шина MQ-41	м	3792,00
14	Удължител MQV-P4	бр.	316
15	Връзка "копче" MQN	бр.	1264
16	Гайка MQM-M10	бр.	2528
17	Болт M10x25	бр.	2528
18	Шайба A 10.4	бр.	2528
19	Гайка MQM-M10 (за панела)	бр.	6320
20	Болт M10x25 (за панела)	бр.	6320
21	Капачки MQZ-E41 (за надлъжна MQ-41)	бр.	632
22	Капачки MQZ-E41 (за напречна MQ-72)	бр.	1264
23	Капачки MQZ-E31 (за напречна MQ-72)	бр.	1264

№	Вид СМР	Мярка	Колич.
1	2	3	4
Бетонери и изолационни работи за 1570бр. соларни фотоволтаични модули			
1	Изрязване на хидроизолация с размери около 30/30см	м ²	126,40
2	Пробиване на отвори в бетон за наклон - ръчно с чук и шило около 25/25см, с дълбочина около средно 10 см,	м ³	7,90
3	Изнасяне на отпадъци бетон и изолация	м ³	11,85
4	Пробиване на отвори в бетон - Ф10 дълбочина 80мм	бр.	2528
5	Направа на кофраж за фундаментни блокчета на к. покрив	м ²	
6	Доставка и полагане на бетон С16/20 за фундаментни блокчета на кота покрив	м ³	13,90
7	Доставка на бетон	м ³	13,90
8	Доставка и полагане на хидроизолация в два пласта за фундаментите	м ²	442,40
9	Непредвидени разходи	%	10
10	Изготвяне на проект част СК в работна фаза (вкл.КМД)	бр.	1